

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

特開平8-325648

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 B	9/05		C 2 2 B 9/05	
B 2 2 D	1/00		B 2 2 D 1/00	B
C 2 1 C	7/00		C 2 1 C 7/00	N
	7/072		7/072	C
C 2 2 B	21/06		C 2 2 B 21/06	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

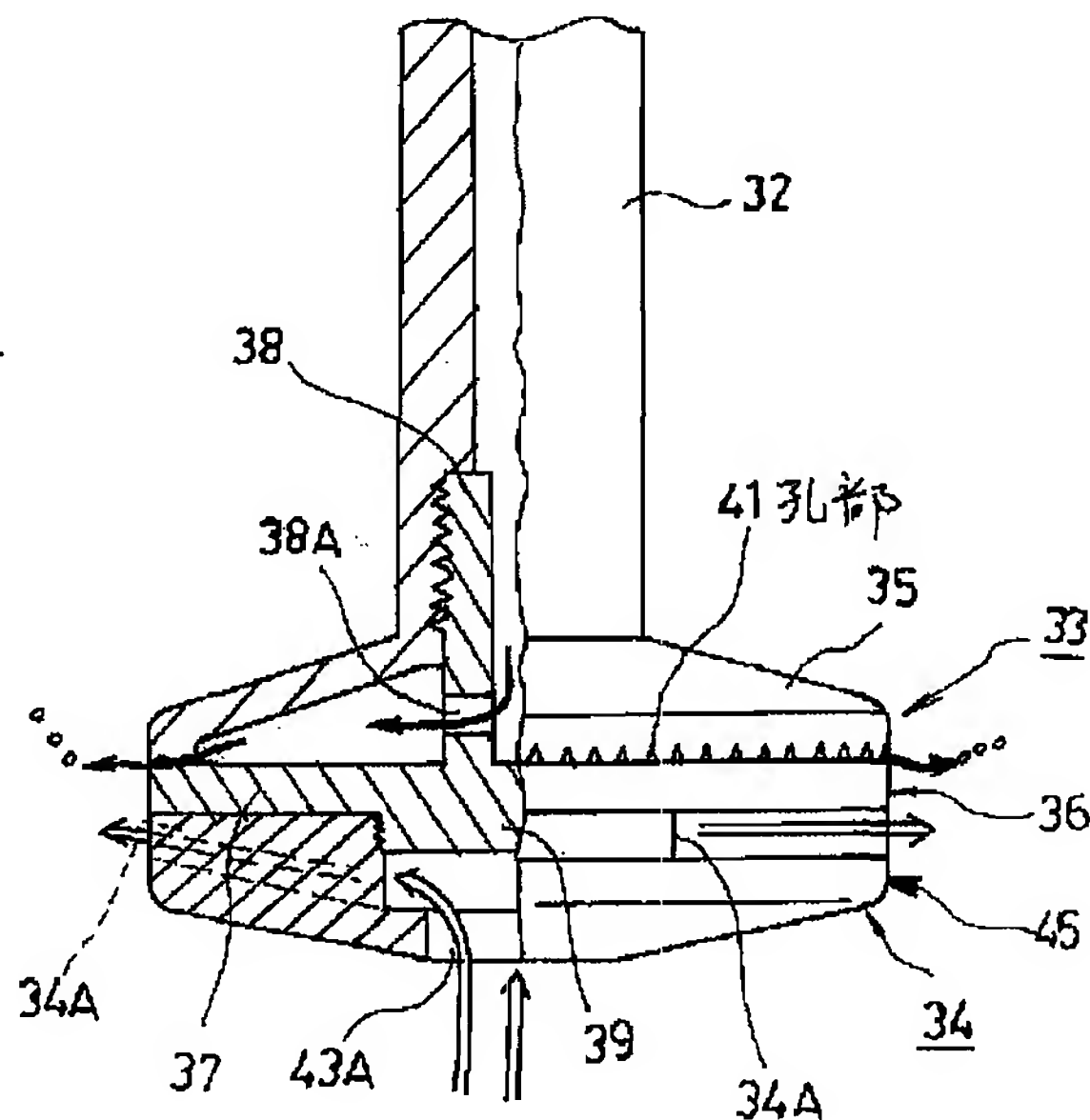
(21)出願番号	特願平7-133065	(71)出願人	596061823 鈴木 弘繁 埼玉県川口市上青木西4丁目11番17号
(22)出願日	平成7年(1995)5月31日	(72)発明者	永瀬 新一 埼玉県川口市本町3丁目10番16号 株式会 社永瀬軽合金鋳造所内
		(74)代理人	弁理士 本田 崇

(54) 【発明の名称】 脱ガス装置

(57) 【要約】

【目的】 溶湯に酸化物を生じさせないようにして水素ガスを除去すること。

【構成】 溶湯中には管状の軸32の一端に設けられた中空体部33とこの中空体部33の下部に設けられた溶湯ガイド部34が浸漬される。軸32の他端側から不活性ガスが供給され軸32が回転駆動されると中空体部33の複数の孔部41からは複数の不活性ガスが細かい泡となって放出される。この泡は溶湯中の水素を補集しながら浮上して溶湯から脱出し、溶湯中の水素を除去する。溶湯ガイド部34は回転するので遠心力により通路34A 中の溶湯を外側方向に導く。このため中空体部33より下方の溶湯は中空体部33の孔部41近傍に運ばれここで不活性ガスを通され、水素を補集される。



first but no second outlets

- possible chamber??

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶湯中のガスを除去する脱ガス装置において、

管状部と、この管状部の一端に設けられ内部に前記管状部の内部と連通する空洞を有しこの空洞と外部とを連通し前記管状部の内径に対し微細な複数の孔部を有する中空体部とを具備することを特徴とする脱ガス装置。

【請求項2】 中空体部は2つの部分から成りこれらが接合する面において一方の面は平面であり、他方の面は複数の溝が設けられており、これらが接合されると前記複数の溝が複数の孔部となることを特徴とする請求項1に記載の脱ガス装置。

【請求項3】 中空体部の一部はセラミックの多孔体により形成されており、複数の孔部はこの多孔体の孔部であることを特徴とする請求項1に記載の脱ガス装置。

【請求項4】 管状部をその長手方向を中心軸方向として回転させる回転駆動手段と、中空体部の下方にこの中空体部と一体に設けられ、下面中央に穴部を有しこの穴部から溶湯を外側方向に向かうように導く複数の通路を有する溶湯ガイド部を具備することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の脱ガス装置。

【請求項5】 中空体部が有する複数の孔部は中空体部の内部の空洞と、溶湯ガイド部の通路の入口側とを連通するように設けられていることを特徴とする請求項4記載の脱ガス装置。

【請求項6】 溶湯ガイド部が有する複数の通路の隣接する通路同志は通路間に設けられた孔部によって連通していることを特徴とする請求項5記載の脱ガス装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、溶融金属に混入したガスを除去する脱ガス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、アルミニウムを溶融すると水素ガスが溶湯に混入するので何等処理を施さなければその casting 物にはその水素ガスによる空洞部分が生じ、品質低下の大きな要因となる。そこで従来は、図11に示すように容器80に収容された溶湯に管状の軸81を介して不活性ガスを送り込みこの軸81の先端部に取り付けられた羽根82を回転させることにより。軸81の先端部から溶湯中に発生する気泡を細かく砕き、そうして発生した不活性ガスの細かい泡を溶湯中に通すことによって水素ガスを取り除いていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような方法によれば管状の軸81の先端部から発生した不活性ガスの大きな泡を細かく砕くために羽根82を通常350～400回/分の高速で回転させることが必要となる。しかし、羽根82を高速回転させるならば軸81を中心に大渦流が生じて溶湯

表面の空気を巻き込む。溶湯に空気が巻き込まれると酸化物（滓）が生じる原因となる。これを防止するためにバッフル板（遮断版）を溶湯中に入れて大渦流の発生を押さえることが試みられている。しかし、これによってもバッフル板の後側（下流側の面の近傍）に小渦流が生じる。

【0004】また、溶湯を例えば5～6秒間毎正逆回転（高速回転）させて長時間の同一渦流を発生させないようにする方法が採られている装置もあるが、これによっても回転が正から逆、逆から正に変化するときには大きなうねりが生じ易く、酸化物の発生を押さえることはできない。

【0005】本発明は、このような従来の欠点に鑑みなされたものであり、その目的は溶湯に酸化物を生じさせないようにして水素ガスを除去することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、溶湯中のガスを除去する脱ガス装置において、管状部と、この管状部の一端に設けられ内部に前記管状部の内部と連通する空洞を有しこの空洞と外部とを連通し前記管状部の内径に対し微細な複数の孔部を有する中空体部とを具備することを特徴とする。

【0007】請求項2の発明は、請求項1の発明において、中空体部は2つの部分から成りこれらが接合する面において一方の面は平面であり、他方の面は複数の溝が設けられており、これらが接合されると前記複数の溝が複数の孔部となることを特徴とする。

【0008】請求項3の発明は、請求項1の発明において、中空体部の一部はセラミックの多孔体により形成されており、複数の孔部はこの多孔体の孔部であることを特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の脱ガス装置において、管状部をその長手方向を中心軸方向として回転させる回転駆動手段と、中空体部の下方にこの中空体部と一体に設けられ、下面中央に穴部を有しこの穴部から溶湯を外側方向に向かうように導く複数の通路を有する溶湯ガイド部を具備することを特徴とする。

【0010】請求項5の発明は、請求項4に記載の脱ガス装置において、中空体部が有する複数の孔部は中空体部の内部の空洞と、溶湯ガイド部の通路の入口側とを連通するように設けられていることを特徴とする。

【0011】請求項6の発明は、請求項5に記載の脱ガス装置において、溶湯ガイド部が有する複数の通路の隣接する通路同志は通路間に設けられた孔部によって連通していることを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1の発明では、管状部の他端からその内部に不活性ガスが与えられるとこのガスは中空体の孔部から排出され、複数の孔部の出口から不活性ガスの微細

な気泡が発生する。この気泡は溶湯に含まれている水素を補集して浮上し、外部へ排出する。

【0013】請求項2の発明では、管状部の他端からその内部に不活性ガスが与えられると中空体部の2つの部分の接合する面の間に形成された孔部から不活性ガスが排出される。

【0014】請求項3の発明では、管状部の他端からその内部に不活性ガスが与えられると中空体部のセラミックの多孔体から不活性ガスが排出される。

【0015】請求項4の発明では、管状部が回転駆動手段により回転し、これにより溶湯ガイド部も回転する。このため溶湯ガイド部の通路中の溶湯は外側方向に移動し、中空体部の下方の溶湯は溶湯ガイド部の穴部から吸い込まれ、通路を経て外側方向に放出される。このため中空体部の下方にあった溶湯は、その移動の途中で中空体部の孔部近辺を通過する。ここで管状部の他端からその内部に不活性ガスが与えられると、中空体部の孔部から不活性ガスの泡が放出されるので中空体部の孔部近辺を通過する溶湯はそのガスを浴びせられ、溶湯中の水素がこの泡に補集される。

【0016】請求項5の発明では、中空体部の下方の溶湯は溶湯ガイド部の穴部から吸い込まれ、通路に至るが、不活性ガスの泡も溶湯ガイド部の通路の入口側から通路に至る。従って、この通路という狭い空間内で不活性ガスの泡と溶湯が一緒になることになり、この通路を通過中の溶湯は水素を効率良く除去される。この通路を通過した不活性ガスの泡は次に上昇し、溶湯の表面に至るまでその途中の水素を補集する。

【0017】請求項6の発明では、請求項5の発明の作用に更に通路と通路を連通する孔部内でも不活性ガスの泡と溶湯が一緒になることになり、この通路を通過中の溶湯は水素を更に効率良く除去される。

【0018】

【実施例】図1に本発明の第1の実施例の全体構成を示す。炉1は坩堝2と、この坩堝2を支持する坩堝支持台2Aと、坩堝2を下から熱するバーナー3とからなり、地面4から若干掘り下げられた位置に設置されている。坩堝支持台2Aの上面には4本の脚部5を有する支持台6が載置されている。支持台6は4本の支柱7を介して筐体8を支持するものである。筐体8内にはその上部において筐体8に対して固定されたスラスト軸受け9Aとその下部において筐体8に対して固定されたラジアル軸受け9Bとにより管状の軸11が回転自在の状態とされて保持されている。軸11は、この軸11に取り付けられた傘歯車12、筐体8内において回転自在に保持された軸13に取り付けられた傘歯車14およびプーリ15、ベルト10、モータ17の回転軸に取り付けられたプーリ18、から成る回転伝達機構部19によってモータ17の回転が伝達されるようになっている。軸11の上部先端近傍はキャップ16により覆われ密閉状態とされている。キャップ16内

はガス供給装置20から不活性ガスが供給されるようになっている。

【0019】ガス供給装置20は、不活性ガスが充填されたボンベ21と、このボンベ21から送出されるガスの圧力が一定となるように調節するレギュレータ22と、ガス中の塵埃を取り除くフィルタ23と、電磁弁24と、圧力メータ25と、流量計26とから成る。本実施例では不活性ガスとしてアルゴンArを使用した。電源27は、モータ17および電磁弁21を駆動するためのものであり、電源27とモータ17および電磁弁21の間にはスイッチ28およびタイマ29が設けられている。

【0020】軸11の下部先端はカップリング31により管状の軸32の一端が接続されている。軸32の他端には中空体部33が設けられ、更に中空体部33の下方に中空体部33と一体に溶湯ガイド部34が設けられている。

【0021】図2～図4に中空体部33および溶湯ガイド部34の詳細を示す。図2は拡大図であり、一部断面図となっている。図3は組み立て斜視図である。図4は軸32と一体に成型された中空体部33の蓋部35の底面図である。

【0022】これらの図を参照して中空体部33および溶湯ガイド部34を説明する。中空体部33は蓋部35と円板部材36とから成る。蓋部35は、軸32側から離れる程径が大となる傘状に形成されているものである。円板部材36は、円板状の基部37とこの基部37の上面側中央に突設された管状の接続部38と、下面側中央に突設された円板状の接続部39とから成る。接続部38の下側は接続部38の内部と外部を連通する4つの孔部38Aが設けられている。接続部38の周面にはネジが設けられており、このネジは軸32の先端近傍の内周面に設けられたネジと螺合し、これによって円板部材36は軸32に取り付けられている。蓋部35の底面には図4に示すように微細な溝40が半径方向よりも若干傾斜する方向に多数設けられている。従って蓋部35と円板部材36と組み合わされた状態ではその接合面に多数の孔部41が形成される。

【0023】円板部材36の下側には羽根板部材45が取り付けられている。羽根板部材45は、図3に示すように、中央に孔部43Aを有する皿状の基部43と、この基部43の上面に立設され孔部43Aの周縁から基部43の外側周縁に放射状に至る6枚の羽根部44とから成る。羽根部44の孔部43Aの周縁側の側面44Aにはネジが設けられており、このネジと円板部材36の接続部39の周面に設けられたネジとが螺合することによって羽根板部材45は円板部材36に取り付けられている。溶湯ガイド部34は、羽根板部材45と円板部材36とからなり、円板部材36の基部37の下面と羽根板部材45の基部43の上面との間を羽根部44によって仕切られて形成された6本の通路34Aを有している。

【0024】次にこのように構成された本実施例装置の動作を説明する。ここで坩堝2内にはすでにアルミニウム合金材料がバーナー3によって加熱され溶湯となって

いるものとする。

【0025】まず操作者はタイマ29を所望の時間にセットして、スイッチ28をオンにする。これにより、電磁弁24は開状態となり、ガス供給装置20から不活性ガスがキャップ16を介して軸11および軸32に供給される。同時にモータ17も回転開始となり、軸11および軸32も回転開始となる。

【0026】軸11および軸32がこのような状態となると、中空体部33は回転しながら孔部41から不活性ガスを噴出する。すなわち図2に示すように、軸32から孔部38Aを経て蓋部35と円板部材36とにより囲まれた空洞に至った不活性ガスは多数の微細な孔部41から噴出する。このため多数の微細な泡が孔部41から発生する。この泡は溶湯中を浮上しながら溶湯に含まれている水素を水素ガスとして捕集し、溶湯表面から脱出する。一方、このとき溶湯ガイド部34の通路34Aは中空体部33と共に回転をしており、通路34A内の溶湯は遠心力により回転中心から外側の方向に移動する。このため穴部43A内の溶湯は通路34Aを通して羽根板部材45の周縁部から外側方向に放出される。こうして溶湯ガイド部34は回転運動を行っている間、湯ガイド部34から下側にある溶湯は穴部43Aから吸い込まれ羽根板部材45の周縁部から外側方向に放出される。ここで羽根板部材45の周縁部から外側方向に放出された溶湯に含まれている水素は中空体部33から放出された不活性ガスの泡に水素ガスとして捕集され、浮上し溶湯表面から排出される。

【0027】こうして、不活性ガスが微細な泡となって排出される中空体部33の孔部41より上方の溶湯に含まれている水素は、浮上して来る不活性ガスの泡に捕集され、孔部41より下方の溶湯に含まれている水素は溶湯が孔部41の近傍まで搬送されることによって不活性ガスの泡に捕集される。従って、坩堝2に収容されている溶湯中に含まれている水素は溶湯中のいかなる場所にあってもすべて除去される。

【0028】設定された時間が経過するとタイマ27は電磁弁24を閉状態とし、モータ17の回転を停止させる。そして坩堝2内の溶湯を型に入れる。こうして製造された鋳造物は高い品質が得られる。

【0029】本実施例では、溶湯が収容されている坩堝2の径は70mm、軸32の外径は30mm、内径は10mm、蓋部35、円板部材36および羽根板部材45から成る組み立て体の全体の外径は180mm、高さ35mmである。また、溝40はV字溝であり、その最大幅は5/10mm、深さ5/100～6/100mmである。また軸32の回転速度は20回/分であり、不活性ガスの圧力を孔部41の位置が溶湯（アルミニウム）の表面から約60cmの位置において0.1～0.3kgとした。しかしこれらに限定されず、上記組み立て体の全体のサイズは溶湯が収容される容器のサイズに応じたものとする。孔部はその形状によらず、その大きさは放出時の気泡径が0.1～5mmとなるものであれば良い。また回転速

度は15～50回/分が好適であり、不活性ガスの圧力は溶湯を収容する容器の大きさまたは孔部の位置によって気泡径が上記のサイズとなるように調整する。このようにしても本実施例と同様な効果が得られる。

【0030】本実施例によれば中空体部33に設けられる孔部41は、底面に溝40が設けられた蓋部35と円板部材35が接合されることにより形成されるものである。このように溝を作成して孔部を形成する方法は単にドリル等により素材に孔を穿設するよりもきわめて製造が容易であり、特に本実施例のように微細な孔部を多数設ける場合に効果がある。

【0031】次に第2の実施例を説明する。第1の実施例と異なる点は図5に示すように蓋部50の底面には溝が設けられておらず、蓋部50の底面と円板部材36の基部37の上面との間に耐熱の多孔性セラミックを材質とするリング状の多孔体51を設けた点である。図6にこの多孔体51の平面図を示す。本実施例における中空体部52は蓋部50、多孔体51および円板部材36から成る。他の構成要素は第1の実施例と同様である。

【0032】本実施例によれば軸32から中空体部52に与えられる不活性ガスは多孔体51の中を通過して外部へ放出される。このとき不活性ガスは微細な泡となって溶湯中を浮遊する。他の作用は第1の実施例と同様である。

【0033】本実施例によれば、中空体部の孔部から発生する泡の大きさは多孔体51の目の粗さによって決定されるから、所望の大きさの泡を得ようとするならば所望の目の粗さの多孔体を選択すれば良く、ドリル等により素材に孔を穿設したり、また第1の実施例のように溝を設ける作業も必要としないのでより一層製造が容易である。

【0034】尚、本実施例では多孔体51はセラミックであるとしたが、これは耐熱性のものであれば良く、例えばカーボン、アルミナ、チタンなどでも良い。

【0035】本実施例において多孔体51は、その細孔の平均断面積が $0.001\text{mm}^2 \sim 30\text{mm}^2$ であれば第1の実施例と同様な効果が得られる。

【0036】次に第3の実施例を図7および図8を参照して説明する。図7は本実施例の特徴的な部分である中空体部65と溶湯ガイド部66の断面図であり、図8はこれらの部分の組み立て斜視図である。第1の実施例と異なる点は、第1の実施例の蓋部35に相当する蓋部60の底面に溝を有していない点、第1の実施例の円板部材36に相当する円板部材61の基部62の径が羽根板部材63に設けられた穴部63Aの径と同じであり、基部62の外周面に設けられたネジと羽根板部材63の羽根部64の孔部63Aの周縁側の側面64Aに設けられたネジとが螺合することによってこの円板部材61が羽根板部材63に取り付けられている点、基部62の上面には放射状に微細な溝62Aが多数設けられている点である。羽根部64の上面と蓋部60の底面とは直接接合されている。他の構成は第1の実施例と同様

であるのでその説明は省略する。

【0037】本実施例において中空体部65は蓋部60と円板部材61とから形成され、溶湯ガイド部66は、蓋部60と円板部材61と羽根部材63から形成される。

【0038】本実施例によれば円板部材61の基部62の上面は蓋部60の平坦な底面と対向して接合され、それらの間には多数の微細な孔部67が形成される。これら微細な孔部67は中空体部65の内部の空洞と溶湯ガイド部66の通路66Aの入口側とを連通する。従って、本実施例によれば中空体部65の内部の空洞に不活性ガスが送り込まれ、この中空体部65と溶湯ガイド部66が軸32の中心軸を中心として回転駆動されると中空体部65より下方の溶湯は第1の実施例と同様に孔部63Aから溶湯ガイド部66に吸い込まれ、通路66Aを経て外方に至る。ここで通路66Aの入口側で孔部67から不活性ガスの微細な泡が噴出しているので溶湯はこの通路66Aを通過中に強制的に不活性ガスの微細な泡を混入される。従って、中空体部65よりも下方にあった溶湯に含まれていた水素はこの通路66A内で除去される。中空体部65よりも上方にある溶湯に含まれている水素は、溶湯ガイド部65の通路66Aから排出され以後上昇する不活性ガスの微細な泡により、除去される。

【0039】本実施例によれば中空体部65よりも下方にあった溶湯に含まれていた水素は確実に除去されるのできわめて水素の除去効率が良い。

【0040】この第3の実施例の変形例を図9に示す。この図に示すように本変形例では上記第3の実施例における羽根部64に相当する羽根部68の上部の3箇所が切り欠かれており、隣接する通路がこの切り欠き部と蓋部60の底面との間に形成される孔部69を介して連通している。他の構成要素は第3の実施例と同様である。この変形例によれば溶湯ガイド部65Aの各通路を通る溶湯の一部が隣接する通路にその孔部69を経て移動するようになる。このため、この孔部69においてより一層溶湯と不活性ガスが混ぜ合わされるので更に効率良く水素ガス除去が行われる。

【0041】尚、上記切り欠き部分は3箇所としたがこれは何箇所でも良い。ただし切り欠き部分が多数箇所にあり、かつ複雑な形状であれば不活性ガスと溶湯がより混合され、水素の除去効率が良くなる。

【0042】次に第4の実施例を説明する。この実施例が第3の実施例と異なる点は、図10に示すように円板部材71の基部72の上面は溝が設けられておらず、蓋部60の底面と円板部材71の基部72の上面との間に耐熱の多孔性セラミックを材質とするリング状の多孔体73を設けた点である。本実施例における中空体部74は蓋部60、多孔体73および円板部材71から成る。他の構成要素は第3の実施例と同様である。ここにおいても多孔体73の材質はセラミックとしたが耐熱性ののであれば良く、例えばカーボン、アルミナ、チタンなどでも良い。

【0043】本実施例によれば軸32から中空体部74に与えられる不活性ガスは多孔体73の中を通過して溶湯ガイド部66の通路66Aの入口に放出される。このとき不活性ガスは微細な泡となって溶湯中を浮遊する。他の作用は第3の実施例と同様である。

【0044】本実施例によれば、第2の実施例と同様の理由により製造が容易である。

【0045】以上の実施例はいずれも中空体部と溶湯ガイド部とを回転駆動させることによって溶湯中の水素ガスを除去している。しかし一度このような処理を施したあとは、回転を停止させ不活性ガスの泡のみを放出させるだけで十分に効果がある。また溶湯ガイド部と回転駆動手段が無く、中空体部のみの装置であっても、これに不活性ガスを供給するようにすれば保持炉のような小容量の器に収容された溶湯中の水素は十分に除去される。

【0046】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、微細な複数の気泡が溶湯中に直接放出されるので気泡を回転する羽根で細かく砕く必要がなくなり、溶湯をかき混ぜる必要がなくなる。このため溶湯中の水素を除去する際に渦流が発生することがなくなり、溶湯表面の酸化被膜（滓）を巻き込むこともなく、管状部周囲から溶湯へ空気を巻き込むこともない。このためきわめて品質が良い casting 物が得られる。

【0047】また気泡を砕く羽根が不要であるので、溶湯中に浸漬される部分は小型とすることができ、保持炉にも使用することができる。

【0048】また複数の孔部からガスを放出するので誤って大きな圧力のガスを供給しても細かい泡となって溶湯に放出されるので、溶湯表面から溶湯が飛散することがなく、安全性が高い。

【0049】また中空体部および溶湯ガイド部を溶湯から引上げたときに誤ってこれらが回転し溶湯が飛散するという事態にはならず、この点についても安全性が高い。

【0050】請求項2に係る発明によれば、製造が容易な脱ガス装置を提供することができる。

【0051】請求項3に係る発明によれば、更に製造が容易な脱ガス装置を提供することができる。

【0052】請求項4に係る発明によれば、不活性ガスを放出する孔部よりも下方の溶湯を吸い上げて前記孔部近傍に放出するので溶湯全体の水素を除去することができる。このとき管状部、中空体部、溶湯ガイド部は一体となって回転するが、この回転は気泡を細かく砕くための回転ではないのできわめて低速である。このため、上記請求項1の効果と同様の効果も有する。なお本発明では回転駆動手段を備えているが、これは高速回転を必要としないので小型、軽量のもので良く、装置全体としてコンパクト化することができる。

【0053】請求項5に係る発明によれば、請求項4に

係る発明によるよりも一層効率良く溶湯中の水素を除去することができる。

【0054】請求項6に係る発明によれば、請求項5に係る発明によるよりも一層効率良く溶湯中の水素を除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の全体構成を示す図。

【図2】図1に示した中空体部と溶湯ガイド部の拡大図。

【図3】図1に示した中空体部と溶湯ガイド部の組み立て斜視図。

【図4】図3に示した蓋部の底面図。

【図5】第2の実施例の中空体部と溶湯ガイド部の拡大

図。

【図6】図3に示した多孔体の平面図。

【図7】第3の実施例の特徴的な部分の断面図。

【図8】第3の実施例の特徴的な部分の組み立て図。

【図9】第3の実施例の変形例を説明するための図。

【図10】第4の実施例の特徴的な部分の断面図。

【図11】従来の脱ガス装置を説明するための図。

【符号の説明】

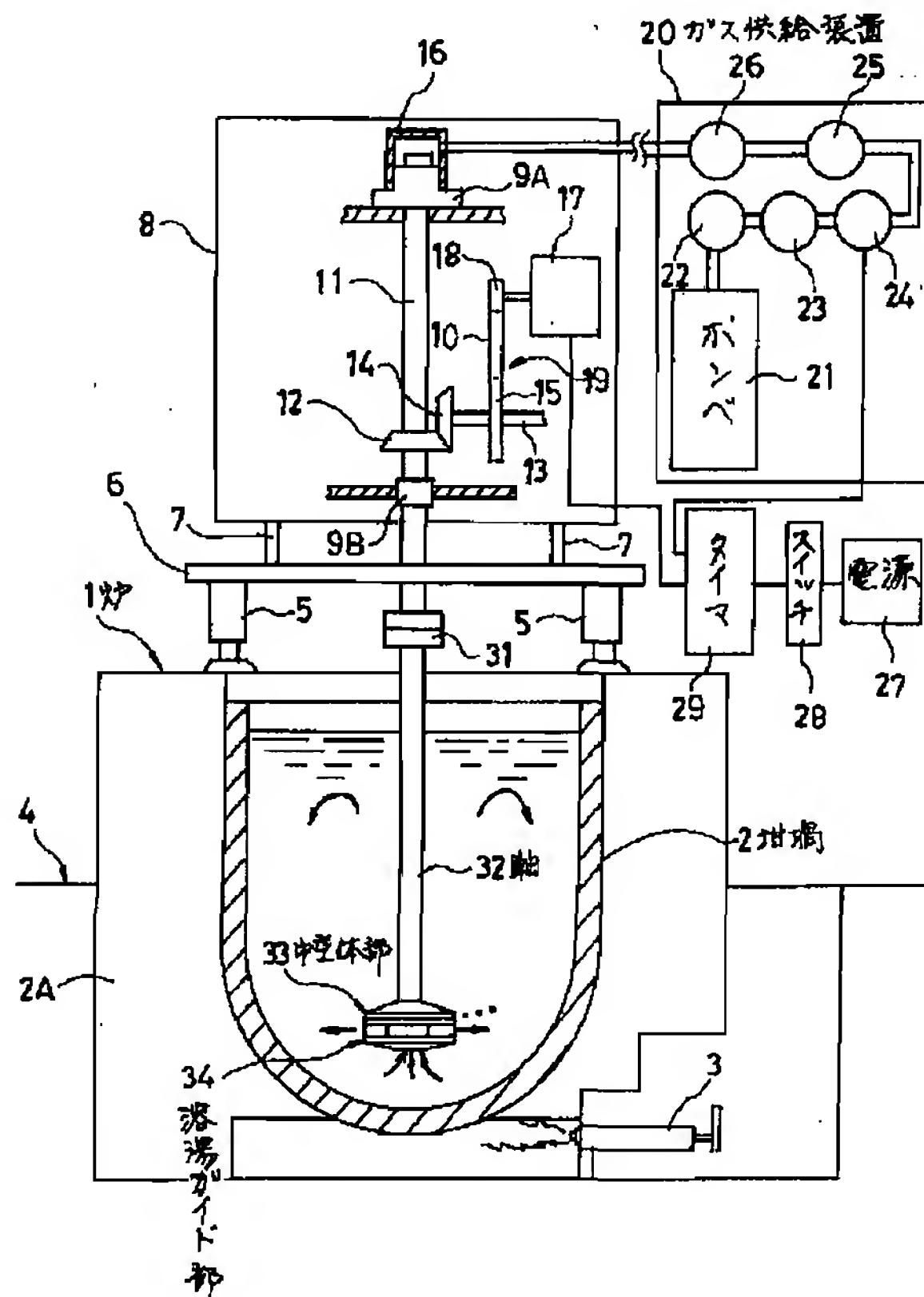
32 軸

33,52,65,74 中空体部

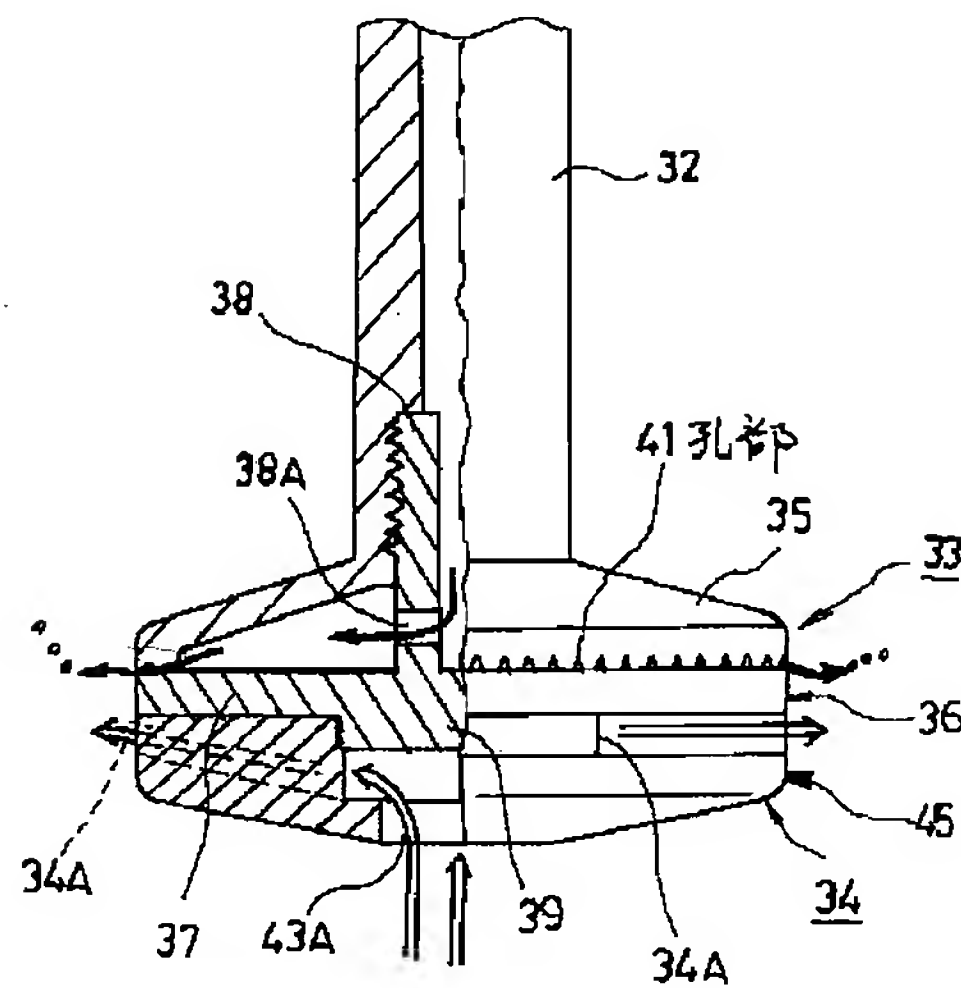
34,66 溶湯ガイド部

17 モータ

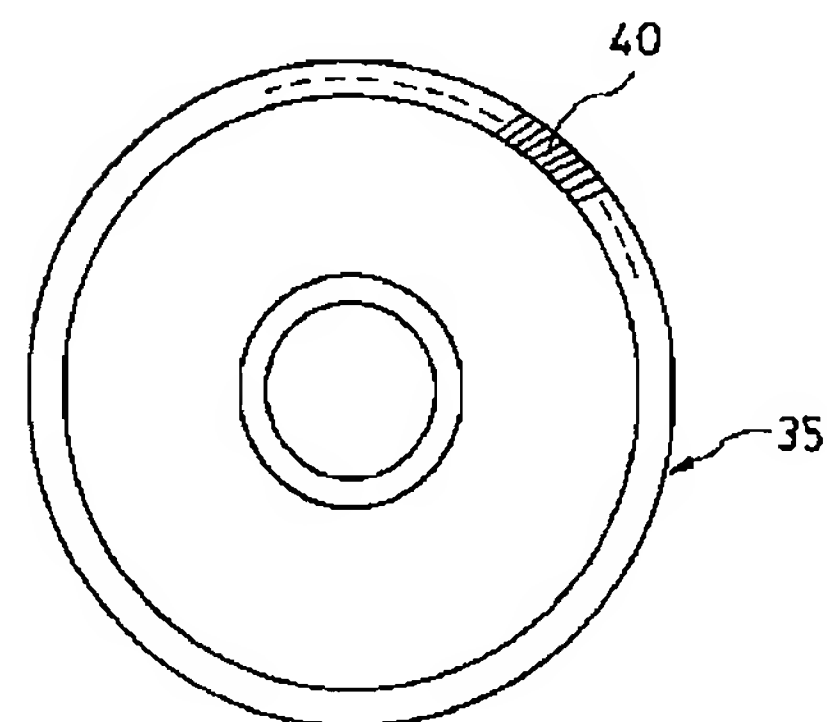
【図1】



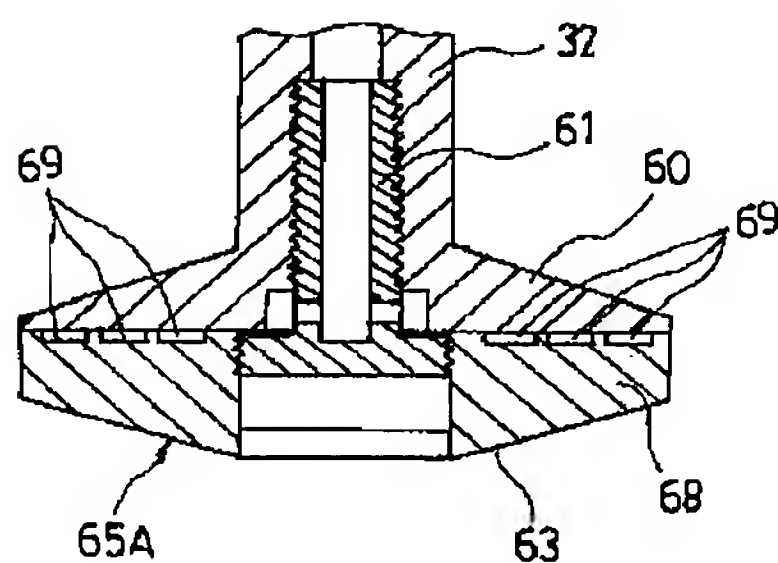
【図2】



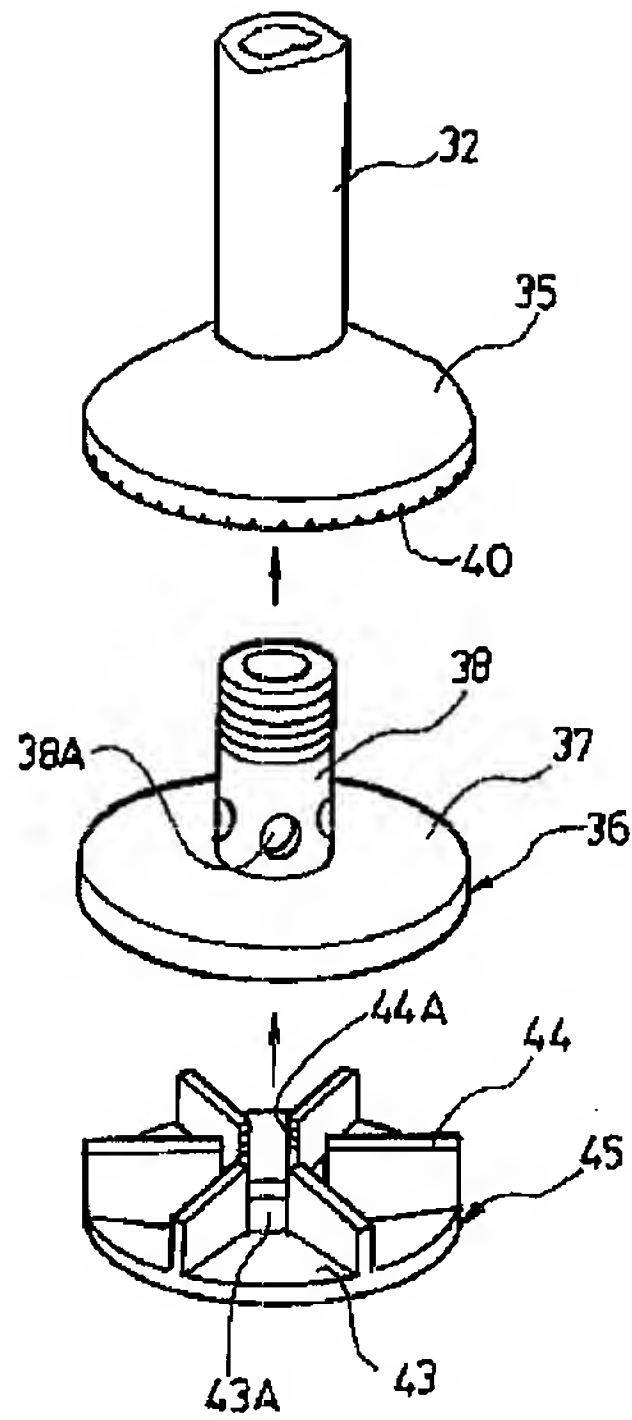
【図4】



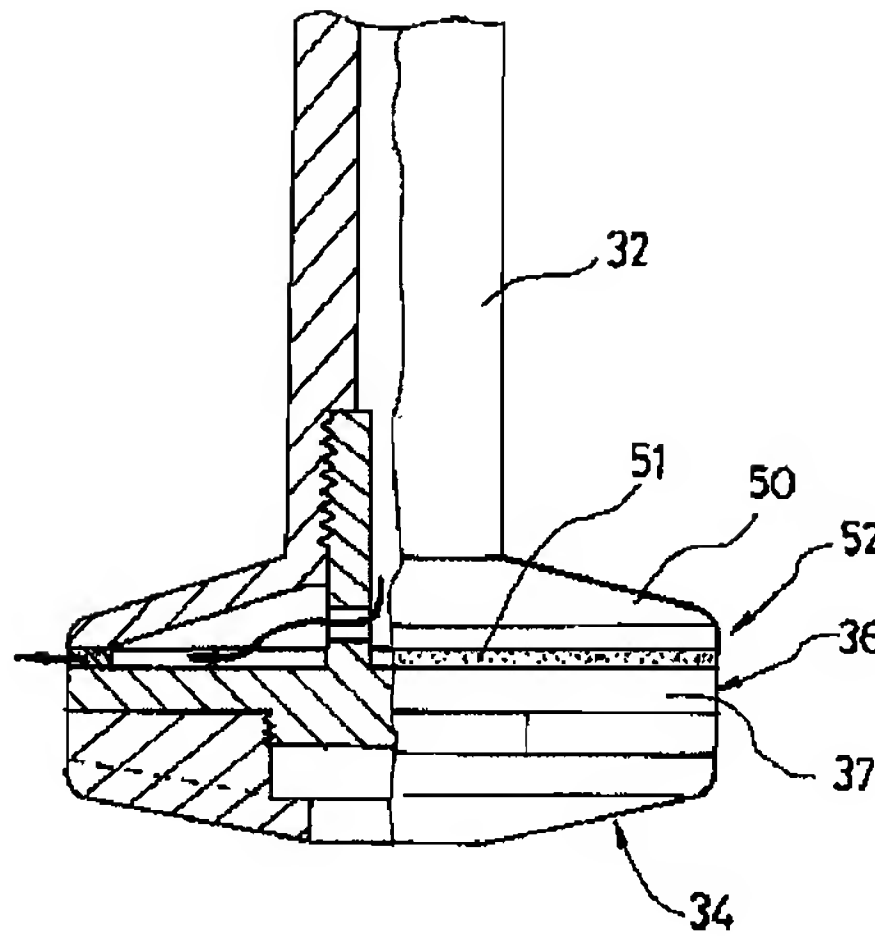
【図9】



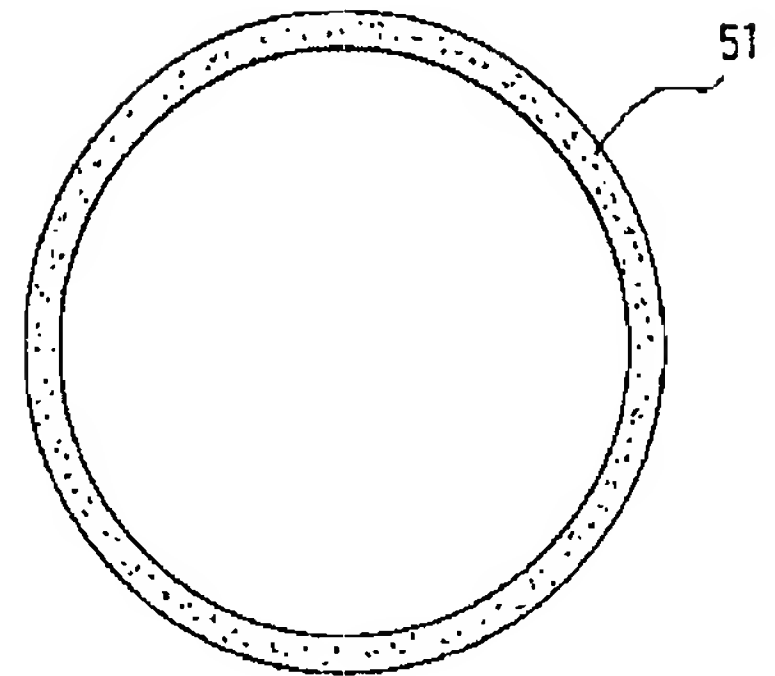
【図3】



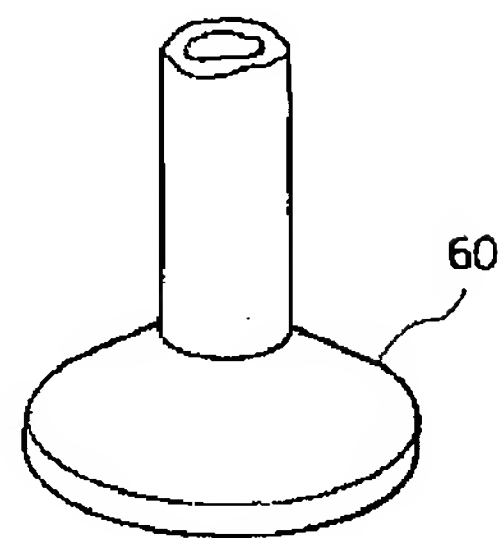
【図5】



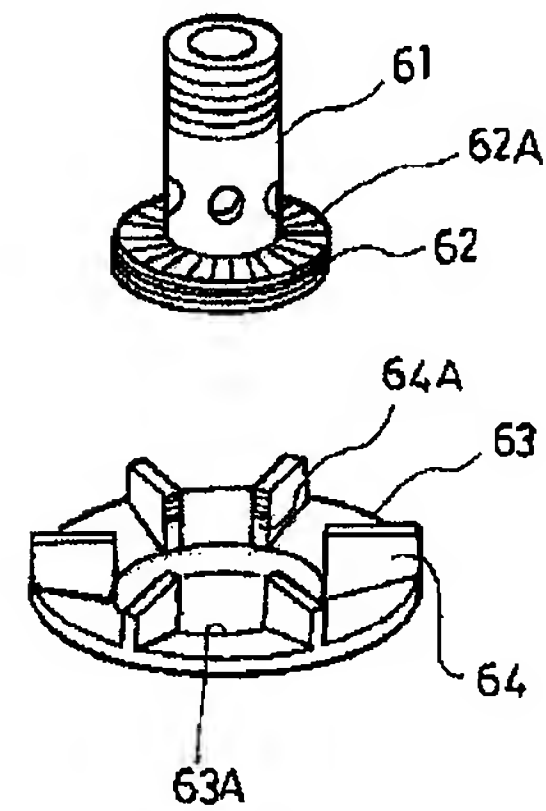
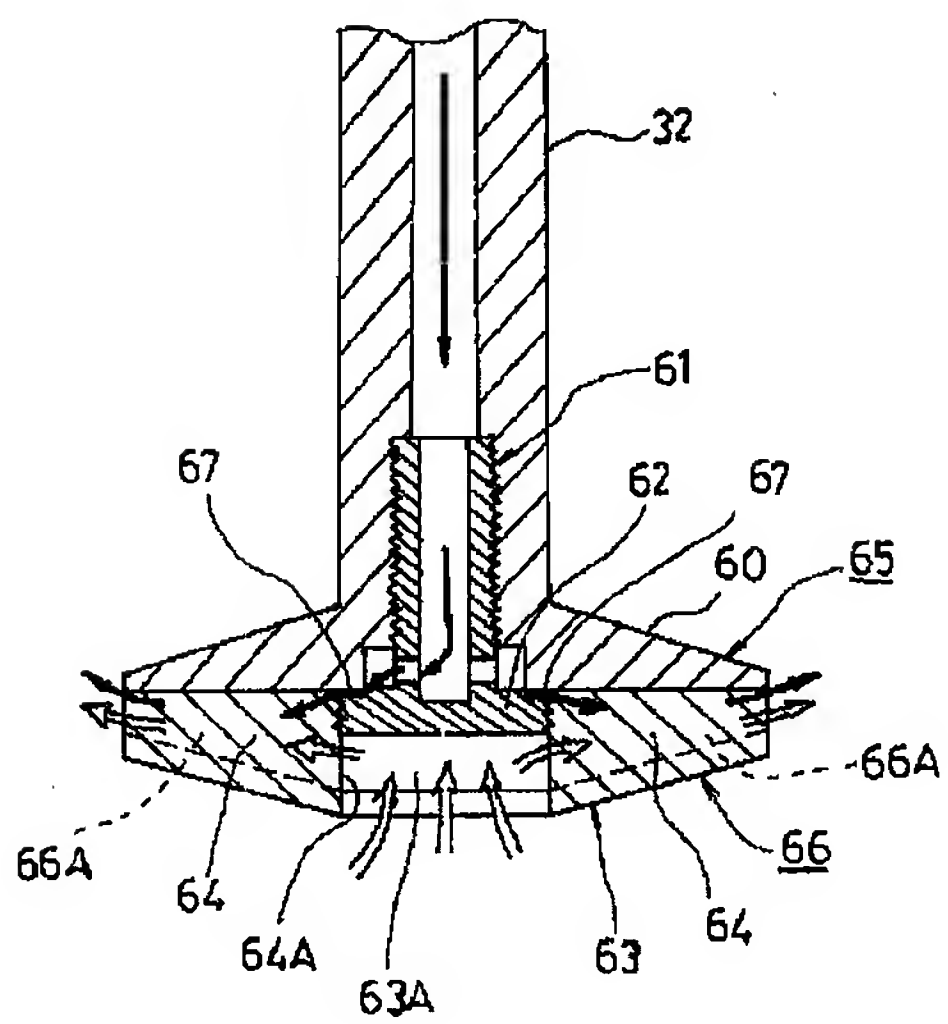
【図6】



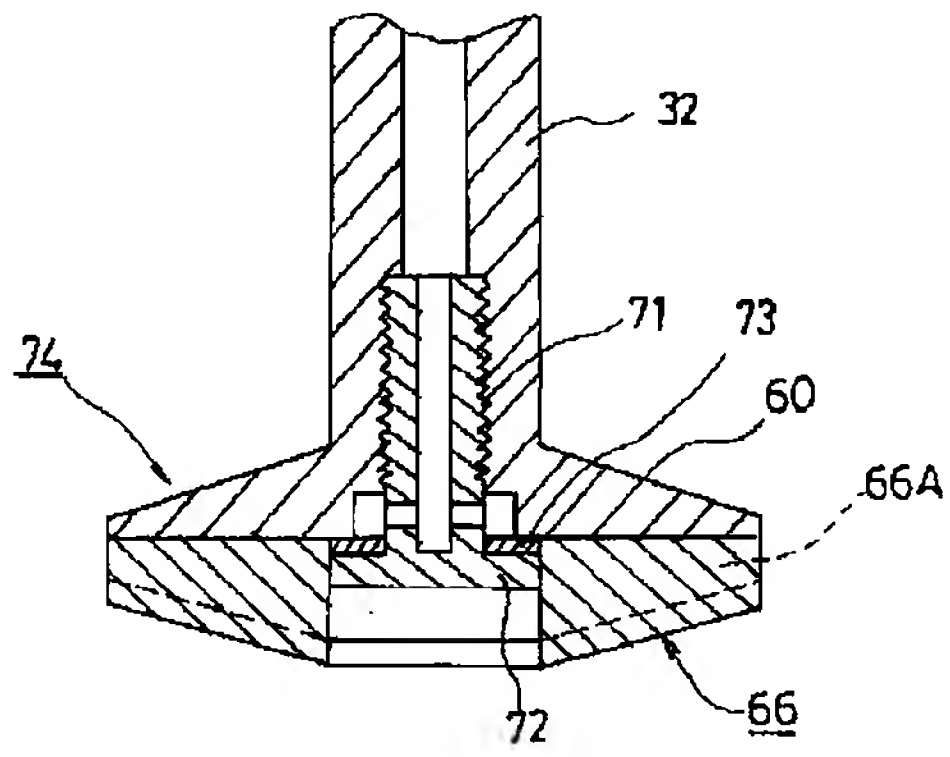
【図8】



【図7】



【図10】



【図11】

